



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

KLAUS UHLE
LIIKETOIMINTAPROSESSIEN AUTOMATISOINTI OHJELMISTO-
ROBOTIIKALLA

Kandidaatintyö

TIIVISTELMÄ

KLAUS UHLE: Liiketoimintaprosessien automatisointi ohjelmistorobotiikalla
Tampereen teknillinen yliopisto
Kandidaatintyö, 27 sivua
Joulukuu 2018
Teknis-taloudellinen TkK-tutkinto-ohjelma, Tuotantotalous
Pääaine: Tuotantotalous
Tarkastaja: Tuomas Korhonen

Avainsanat: ohjelmistorobotiikka, automatisointi

Ohjelmistorobotiikka on sovellusteknologia, jolla voidaan automatisoida liiketoimintaprosesseja. Ohjelmistorobotiikka on kehittyvä teknologia, joka on alkanut yleistymään viime vuosina, ja toistaiseksi sen käyttömahdollisuudet ja vaikutukset ovat monille yrityksille tuntemattomia. Liiketoimintaprosessien automatisointi vaikuttaa yrityksen lisäksi myös sen työntekijöihin, asiakkaisiin, toimittajiin ja muihin sidosryhmiin.

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli tutustua ohjelmistorobotiikan teknisiin ominaisuuksiin, selvittää sen käyttömahdollisuuksia liiketoimintaprosessien automatisoinnissa, sekä tarkastella sen aiheuttamia vaikutuksia yrityksille. Tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksena, jossa lähdemateriaalina käytettiin tieteellisiä artikkeleita ja usean eri toimialan julkaisuja, sekä muutamia blogikirjoituksia ja tutkimusraportteja. Lähdemateriaalin avulla vastattiin tutkimuskysymykseen ja luotiin perusteltuja päätelmiä.

Kandidaatintyössä ohjelmistorobotiikka määriteltiin sovellusteknologiaksi, jolla automatisoidaan työntekijän tietokoneella tekemiä rutiiniprosesseja ja -työtehtäviä. Tutkimuksen perusteella ohjelmistorobotiikan avulla pystytään automatisoimaan yksiselitteisiin sääntöihin perustuvia työtehtäviä, jotka eivät vaadi kognitiivisia toimintoja. Tutkimuksessa ohjelmistorobotiikalle löytyi useita eri käyttökohteita, ja havaittiin myös, että ohjelmistorobotiikka ei ole sidonnainen yhteen toimialaan, vaan automatisoitavia liiketoimintaprosesseja löytyy usealta eri toimialalta. Tutkimuksen perusteella ohjelmistorobotiikan vaikutukset yrityksille ovat erittäin positiivisia, ja yritykset voivat saavuttaa merkittäviä hyötyjä automatisoimalla liiketoimintaprosessejaan ohjelmistorobotiikalla. Hyödyt syntyvät, kun ohjelmistorobotit suorittavat työtehtäviä ihmistä tehokkaammin, laadukkaammin ja alhaisemmilla kustannuksilla. Ohjelmistorobotiikan käyttöönotossa on myös haasteita, sillä liiketoimintaprosessien automatisointi aiheuttaa väistämättä muutoksia yritykseen.

Tutkimuksessa tunnistettiin tarve jatkotutkimukselle. Jatkotutkimusehdotuksena on tutkia ohjelmistorobotiikkaa pienissä ja keskisuurissa yrityksissä, sillä nykyinen tutkimus keskittyy suuriin yrityksiin. Toinen jatkotutkimusehdotus on tutkia ohjelmistorobotiikan vaikutuksia työntekijöihin, sillä tässä työssä tunnistetut ohjelmistorobotiikan vaikutukset työntekijöihin olivat epäyhteneviä, mitä tulisi tutkia tarkemmin. Jatkotutkimusehdotuksena on myös tutkia lisää ohjelmistorobotiikan taloudellisia hyötyjä ja yhteyttä yrityksen strategiaan.

ABSTRACT

KLAUS UHLE: Automating business processes with robotic process automation
Tampere University of Technology
Bachelor of Science Thesis, 27 pages
December 2018
Bachelor's Degree Programme in Industrial Engineering and Management
Major: Industrial Engineering and Management
Examiner: Tuomas Korhonen

Keywords: robotic process automation, automation

Robotic process automation is a software technology that can be used in business process automation. It is a new technology that has emerged only a few years ago, and so far the automation opportunities and the effects are unknown for many companies. Business process automation affects not just the company, but also its employees, customers, vendors and other stakeholders.

The objective of this bachelor's thesis was to research the technical aspects of robotic process automation, the automation opportunities and the effects for the implementing company. The thesis is a literature review that focuses on the relevant academic literature, but also some non-academic sources have been taken into consideration. The source material was used to answer the research question and create solid argumentation.

Robotic process automation was defined as application technology that can be used to automate routine tasks and processes. It was found that robotic process automation can be used to automate unambiguous tasks that do not require cognitive affordances. The research revealed many application areas for robotic process automation. It is suitable for processes in many industries, thus not limited to any specific industry. According to the research, the effects of robotic process automation are remarkably positive, and companies can achieve outstanding benefits by automating business processes with robotic process automation. The benefits originate from better performing software robots compared to human workers in the terms of quality, efficiency and cost efficiency. On the other hand, some challenges are to be faced when implementing robotic process automation due to the inevitable changes in the company.

Suggestions for additional research topics were also made. The current research focused on the robotic process automation in big companies, thus the follow-up research could focus on the robotic process automation in small and medium-sized enterprises. The effects of robotic process automation on employees would also be worth of additional attention and study, as the effects identified in this thesis were not consistent. Additional research topics identified in the research were also the financial benefits of robotic process automation and the consistence of robotic process automation to a company's strategy.

ALKUSANAT

Tämä kandidaatintyö on kirjoitettu osana Tampereen teknillisen yliopiston tuotantotalouden tekniikan kandidaatin tutkintoa syksyllä 2018. Työn aihe valikoitui omien mielenkiinnonkohteideni perusteella automatisointia kohtaan, ja se sopii hyvin tuotantotalouden ja ohjelmistotekniikan opintoihini. Aihevaihtoehtoina oli myös muita automatisointiin liittyviä teknologioita, mutta aiemmin itselleni tuntematon ohjelmistorobotiikka vaikutti loistavalta mahdollisuudelta tutustua uuteen teknologiaan.

Haluan kiittää kaikkia kandidaatintyössä minua auttaneita! Erityiskiitokset lähtevät Teemu Laineelle ja Tuomas Korhoselle mielenkiintoisista keskusteluista, kandidaatintyössä ohjaamisesta ja kannustavasta palautteesta työn aikana.

Tampereella, 5.12.2018

Klaus Uhle

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen aihe ja taustat.....	1
1.2	Tutkimusongelma.....	2
1.3	Tutkimusmenetelmä	2
1.4	Tutkimusaineisto	3
2.	OHJELMISTOROBOTIIKKA	
	LIIKETOIMINTAPROSESSIEN	
	AUTOMATISOINNINNA.....	4
2.1	Ohjelmistorobotiikan määritelmä.....	4
2.2	Älykkäät teknologiat automatisoinnissa.....	4
2.3	Liiketoimintaprosessien automatisointipotentiaalin määrittäminen.....	6
2.4	Ohjelmistorobotiikan asemointi	8
2.5	Ohjelmistorobotiikalla automatisoitavat liiketoimintaprosessit.....	10
3.	OHJELMISTOROBOTIIKAN VAIKUTUKSET	13
3.1	Ohjelmistorobotiikan hyödyt	13
3.1.1	Taloudelliset hyödyt.....	13
3.1.2	Prosessien tehokkuuden kasvu.....	13
3.1.3	Ihmistyöstä riippuvuuden vähentyminen	14
3.1.4	Tiedon kerääminen ja parantunut tietoturva	14
3.1.5	Prosessin laadun parantuminen	15
3.1.6	Skaalautuvuus ja joustavuus	15
3.1.7	Työntekijöiden työtyytyväisyyden parantuminen.....	16
3.2	Ohjelmistorobotiikan haasteet.....	16
3.2.1	Vaikutukset työntekijöihin.....	16
3.2.2	Tietojärjestelmien kehittäminen.....	17
3.2.3	Ohjelmistorobottien konfigurointi	17
3.2.4	Prosessin persoonattomuus	18
3.2.5	Ohjelmistorobotiikan hankinta ja hallinnointi	18
3.2.6	Automatisoinnin yhteys yrityksen strategiaan	19
4.	PÄÄTELMÄT	20
4.1	Ohjelmistorobotiikka teknologiana	20
4.2	Ohjelmistorobotiikan käyttökohteet.....	20
4.3	Ohjelmistorobotiikan vaikutukset	20
4.4	Tulosten arviointi ja tarve jatkotutkimukselle.....	23
	LÄHTEET.....	25

LYHENTEET JA MERKINNÄT

IT	informaatioteknologia
Instanssi	ohjelmiston osa, joka sisältää toiminnallisuutta
Koneoppiminen	tekoälyn osa-alue, joka mahdollistaa kyvyn oppia
Konfiguroida	määrittää asetukset, asentaa
Prosessienlouhinta	prosessien analysointia niiden tietolokien perusteella
RPA	Robotic Process Automation, ohjelmistorobotiikka
Syväoppiminen	tekoälyn oppimismenetelmä, joka perustuu neuroverkkoihin
Tietokonenäkö	tietokoneiden kyky ymmärtää digitaalisia kuvia ja videoita
Vuokaavio	diagrammi, joka esittää prosessia ja sen vaiheita

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen aihe ja taustat

Digitalisaation, ohjelmistojen ja prosessointitehon kehittyminen ja niitä seurannut datan määrän räjähdysmäinen kasvu aiheuttaa merkittäviä muutoksia ja ongelmia yrityksissä, sekä luo niille mahdollisuuksia (Bhimani & Willcocks 2014). Samalla myös asiakkaiden odotukset ovat kasvaneet ja yrityksiltä vaaditaan yhä nopeampia ja laadukkaampia prosesseja. Yritykset pyrkivät tyydyttämään asiakastarpeen tarjoamalla asiakkaille useita eri palvelukanavia, minkä seurauksena yritysten tietojärjestelmien määrä on kasvanut, ja kriittinen asiakasdata on pirstaloitunut useisiin eri tietokantoihin. (Halverson 2017)

Robotteja on perinteisesti pidetty fyysisen työn korvaajana, mutta ohjelmistoroboteilla voidaan automatisoida myös asiantuntijatyönä pidettyjä tietotyötehtäviä. Nyt ohjelmistorobottiikka on muuttamassa yritysten liiketoimintaprosesseja ja tietotyöntekijöiden arkea. Ennusteiden mukaan ohjelmistorobottiikka tulee olemaan yrityksille perustyökalu, kuten Excel, jolloin myös ohjelmistorobottien konfigurointi tulee olemaan työntekijöiden perusosaamista (Kolehmainen 2016; Passy 2017).

Ohjelmistorobottiikan aikaiset omaksujat ovat saavuttaneet merkittäviä taloudellisia hyötyjä, ja ohjelmistorobottiikka on alkanut yleistymään usealla eri toimialalla (Lacity et al. 2015a, Anagnoste 2018a). Monet yhdysvaltalaiset Fortune 500 -yritykset ovat jo ottaneet käyttöönsä ohjelmistorobotteja, ja ohjelmistorobottiikkamarkkinoiden on ennustettu kasvavan vuosittain yli 60% vuoteen 2020 asti rikkoen 3 miljardin Yhdysvaltain dollarin arvon (Britt 2017; Halverson 2017).

Markkinoiden nopea kasvu perustuu ohjelmistorobottiikan laajoihin käyttömahdollisuuksiin, ja automatisoitavaksi soveltuvia liiketoimintaprosesseja löytyy lähes jokaisesta yrityksestä. Suomessa sekä julkinen sektori, että yksityinen sektori ovat ottaneet käyttöönsä ohjelmistorobottiikkaa. Suomen verohallinto otti käyttöönsä ohjelmistorobottiikkaa välttääkseen kausiluontoista veropalveluiden ruuhkautumista (Kolehmainen 2016). Finanssi-palvelukonserni Nordea on puolestaan ottanut käyttöönsä ohjelmistorobottiikkaa tavoitteenaan vähentää henkilöstöä (Lappalainen 2018). Myös terveydenhoitoalalla on tunnistettu tarvetta ohjelmistorobottiikalle. Suomessa tehdyn tutkimuksen mukaan tietotyön rutiinityötehtävät vievät lääkärin työvuorosta suuren osan ja kolmannes lääkäreistä käyttää niihin jopa yli kuusi tuntia päivässä. Lääkäreiden työ kuormittuu huonosti toimivien tietojärjestelmien takia, ja he kokevat, että tietokoneella tehtävä työ jättää vähemmän aikaa potilastyölle. (Vihavainen 2016).

Yrityksen tai organisaation strategiasta riippuen ohjelmistorobotit voivat työskennellä yhdessä työntekijöiden kanssa, jolloin työntekijöiden aikaa vapautuu heidän ydintyötehtäviinsä ja työtyytyväisyys parantuu, kun tylsät rutiinityötehtävät vähentyvät. Ihmisistä ja ohjelmistoroboteista koostuvilla tiimeillä onkin saavutettu hyviä tuloksia. (Lacity & Willcocks 2016b) Joissain tapauksissa ohjelmistorobottien on mahdollista korvata työntekijä kokonaan, ja tietotyön automatisoinnin on ennustettu aiheuttavan työpaikkojen vähentymistä. Oxfordin yliopiston raportin mukaan 47% työpaikoista voidaan korvata roboteilla ja tekoälyllä seuraavan 20 vuoden aikana Yhdysvalloissa. (Frey & Osborne 2017)

1.2 Tutkimusongelma

Kandidaatintyössä tutkitaan tietotyön automatisointia ja ohjelmistorobottiikkaa, sekä selvitetään organisaatioiden ja yritysten mahdollisuutta kehittää liiketoimintaprosessejaan ohjelmistorobottiikan avulla. Tutkimuksessa tutkitaan ohjelmistorobottiikan teoriaa ja liiketoimintaprosessien ominaisuuksia, jotka vaikuttavat prosessien automatisointimahdollisuuksiin. Tutkimuksessa perehdytään myös tarkemmin ohjelmistorobottiikan käyttöönoton seurauksena syntyviin vaikutuksiin yrityksille. Kandidaatintyön päätutkimuskysymyksenä on: Mitä vaikutuksia yrityksille syntyy liiketoimintaprosessien automatisoinnista ohjelmistorobottiikalla? Vaikutusten analysointia varten tulee tutkia ohjelmistorobottiikkaa ja sen käyttöönottoa yksityiskohtaisemmin ja laajemmin. Työssä tutkitaan ohjelmistorobottiikan teknisiä ominaisuuksia, sen käyttökohteita ja lisäksi perehdytään liiketoimintaprosessien automatisointimahdollisuuksiin. Ohjelmistorobottiikan vaikutuksia analysoidaan laajasti yrityksen ja sen prosessien ja työntekijöiden näkökulmasta, ottaen huomioon positiiviset ja negatiiviset vaikutukset.

1.3 Tutkimusmenetelmä

Kandidaatintyö toteutettiin kirjallisuustutkielmana. Kandidaatintyössä haettiin tietoa tutkimusongelmaan liittyvistä tieteellisistä julkaisuista. Tutkimuksessa koottiin yhteen eri lähteistä löytyvää tutkimusongelmaan liittyvää tietoa, ja löytyneitä havaintoja käsiteltiin eri lähteitä vertaillen. Lähdeaineistoa analysoitiin huolellisesti eri näkökulmista keskityen olennaisiin liiketoimintaprosessien automatisointiin liittyviin havaintoihin, ja niitä hyödynnettiin argumenttien luomisessa. Työn tulosten pohjalta luotiin perusteltuja päätelmiä ja tunnistettiin tarve jatkotutkimukselle.

Tutkimusaineiston etsimistä varten tehtiin kirjallisuushakuja kahteen eri tietokantaan, Andoriin ja Google Scholariin. Suomenkielistä tieteellistä tutkimusta aiheesta löytyy vain vähän, ja esimerkiksi suomenkielisellä termillä ”ohjelmistorobottiikka” löytyy Andorista vain kolme hakutulosta, jotka olivat diplomitöitä. Suomenkielisen aineiston vähyyden takia tässä kandidaatintyössä on käytetty suurimmaksi osaksi englanninkielisiä aineistoja, mutta poikkeuksena ovat ohjelmistorobottiikasta kertovat suomenkieliset uutisartikkelit. Englanninkielistä tutkimusaineistoa löytyi kirjallisuushauilla käyttämällä hakusanoja

”robotic process automation”, ja sen lyhennettä ”RPA”. Tietotyön automatisointia yleisesti käsitteleviä artikkeleja löytyi hakusanoilla ”software based intelligent process automation” ja ”intelligent process automation”. Aiheen kannalta hyödyllistä aineistoa löytyi myös eri alojen automatisointiin liittyvillä termeillä, kuten ”information technology process automation” ja ”financial process automation”, ja niiden lyhenteillä ”ITPA” ja ”FPA”.

Ohjelmistorobotiikka on kehittyvä tutkimuksenala ja toistaiseksi tieteellinen materiaali painottuu muutaman tutkijan julkaisuihin. Päättäjöinä ovat toimineet London School of Economicsin professorit Mary Lacity ja Leslie Willcocks, jotka ovat yhdessä tutkineet ohjelmistorobotiikkaa ja julkaisseet useita tutkimuksia. Vaikka tieteellistä materiaalia löytyy vain kohtalaisesti, opinnäytetöitä aiheesta löytyy kuitenkin useita. Tämän kandidaatintyön kanssa samankaltaisesti aihetta käsittelevät opinnäytetyöt Ohjelmistorobotiikka tietotyön automatisoinnissa (Tanskanen 2017), Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen monialaisessa palveluyrityksessä (Tuominen 2017), Automaation eri asteet sekä käyttöönoton onnistumisen avaintekijät ohjelmistorobotiikassa (Haapalainen 2018) ja Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen tukkukaupan prosessitehokkuuden kehittämisessä (Poussa 2018). Nämä opinnäytetyöt lähestyvät aihetta keskenään samankaltaisesti, ja tämän kandidaatintyön rakenne on myös samankaltainen näiden opinnäytetöiden kanssa. Tämän kandidaatintyön ydinlähteet koostuvat vastaavasti Lacityn ja Willcocksin tutkimuksista.

1.4 Tutkimusaineisto

Tutkimusaineistona on käytetty tieteellisiä tutkimuksia, joissa on käsitelty ohjelmistorobotiikkaa tai tietotyön automatisointia. Ohjelmistorobotiikka on teknologiana melko uusi, ja tieteellistä tutkimusta aiheesta löytyi vain kohtalaisesti. Ohjelmistorobotiikan uutuuden takia tutkimuksessa ei ole käytetty kirjall lähteitä, ja aiheen tieteellisen materiaalin vähyyden takia tutkimuksessa on myös käytetty harkiten muutamaa blogikirjoitusta ja tutkimusraporttia, joissa on tarkasteltu empiirisesti ohjelmistorobotiikan vaikutuksia kohdeyrityksiin. Kohdeyritykset olivat suuria yrityksiä eri toimialoilta, jotka olivat ottaneet käyttöönsä ohjelmistorobotiikkaa, ja sen vaikutuksia oli tutkittu muutaman vuoden ajalta.

Ohjelmistorobotiikka vaikuttaa useaan eri toimialaan, joten myös tietoa on kerätty useilta eri toimialoilta. Näitä toimialoja ovat muun muassa tietojohdaminen, informaatioteknologia, asiakkuudenhallinta, rahoitus ja tietojärjestelmätiede, ja lähteinä on käytetty näiden toimialojen julkaisuja *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, *Journal of Information Technology*, *Customer Relationship Management Magazine*, *The Magazine for Senior Financial Executives* ja *Business & Information Systems Engineering*. Näissä julkaisuissa on esitetty ohjelmistorobotiikan vaikutuksia toimialaan ja toimialalle tyypillisiä liiketoimintaprosesseja, joita on automatisoitu ohjelmistorobotiikalla.

2. OHJELMISTOROBOTIIKKA LIIKETOIMINTA-PROSESSIEN AUTOMATISOINNISSA

2.1 Ohjelmistorobotiikan määritelmä

IEEE-standardin (Coulter 2017) mukaan ohjelmistorobotiikka on määritelty seuraavasti: Ohjelmistorobotiikka on valmiiksi konfiguroitu ohjelmiston instanssi, joka hyödyntää liiketoimintasääntöjä ja vuokaavioita suorittaakseen itsenäisesti yhdistelmän prosesseja, toimintoja, transaktioita ja muita tehtäviä yhdessä tai useammassa toisiinsa liittymättömissä tietojärjestelmissä tuottaakseen lopputuloksen tai palvelun, missä ihmistyötä tarvitaan vain poikkeustenhallintaan.

Ohjelmistorobotiikalla automatisoidaan työntekijän tietokoneella tekemiä rutiiniprosesseja ja -työtehtäviä. Ohjelmistorobotti ei siis ole fyysinen robotti, vaan ohjelmisto, joka saa nimityksensä työntekijän imitoimisesta, sillä se mukailee työntekijää käyttämällä tietojärjestelmiä. Ohjelmistorobotit suorittavat pelkästään digitaalisia työtehtäviä, ja joskus ohjelmistorobotteja kutsutaan myös digitaalisiksi työntekijöiksi. (Asatiani & Penttinen 2016)

Teknisesti ohjelmistorobotiikkaa voidaan kuvailla sovellusteknologiaksi, joka implementoidaan ohjelmistorobotin kautta. Jotta ohjelmistorobotit pystyvät käyttämään useiden eri tietojärjestelmien käyttöliittymiä, niille tulee asettaa tarkat ja yksiselitteiset säännöt. Prosessin suorittamista varten ohjelmistorobotit konfiguroidaan seuraamaan työkaavion vaiheita ja noudattamaan ennalta määrättyjä liiketoimintaan liittyviä sääntöjä. (Davenport & Kirby 2016) Ohjelmistorobotiikka eroaa muista teknologioista siten, että sitä ei integroida muihin tietojärjestelmiin, vaan ohjelmistorobotit ainoastaan käyttävät tietojärjestelmiä niiden käyttöliittymien kautta.

2.2 Älykkäät teknologiat automatisoinnissa

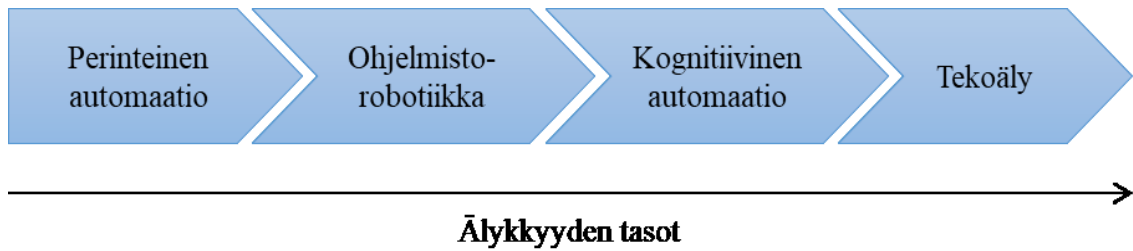
Yritykset ovat jo pitkään tukeneet liiketoimintaprosessejaan tietojärjestelmillä, jotka käsittelevät ja mallintavat dataa. Alun perin tietojärjestelmiä hankittiin työntekijöiden päätöksenteon tueksi, mutta nykyään niihin on liitetty paljon analytiikkaa, jonka avulla on automatisoitu rutiinipäätöksentekoa. (Davenport & Kirby 2016) Perinteinen automaatio on tietojärjestelmien back-end-automaatiota, jossa tietojärjestelmät integroidaan toisiinsa ohjelmistokehityksen menetelmillä. Perinteiseen automaatioon kuuluvat tietojärjestelmät, kuten liiketoimintaprosessien hallintajärjestelmät (engl. business process management suite), jotka voivat tehdä automaattisia toimintoja ennalta määritettyjen sääntöjen perusteella. Tietojärjestelmien ja niiden integraatioiden päivittäminen tai uusien ominai-

suuksien lisääminen vaatii muutoksia ohjelmistoarkkitehtuuriin, ja siksi perinteiset automaatioprojektit ovat yrityksille kalliita, ja ne saattavat kestää useita kuukausia. (Fersht & Slaby 2012)

Ohjelmistorobottiikka on yksinkertaisempi IT-ratkaisu verrattuna perinteiseen automaatioon, sillä ohjelmistorobotti toimii ihmisen tavoin käyttämällä vain tietojärjestelmien julkisia käyttöliittymiä, jolloin tietojärjestelmän ohjelmistoarkkitehtuuri säilyy muuttumattomana. Tällöin ei myöskään synny ongelmia tietojärjestelmien yhteensopimattomuudesta ja ohjelmistorobottiikan implementointi voidaan tehdä 2–4 viikossa ilman ohjelmistokehityksen osaamista. (Fersht & Slaby 2012) Ohjelmistorobottiikan avulla useampia työtehtäviä voidaan automatisoida verrattuna perinteiseen automaatioon, sillä ohjelmistorobotit pystyvät suorittamaan työtehtäviä itsenäisesti, jolloin tarve ihmistyölle on vähäisempi (Davenport & Kirby 2016).

Ohjelmistorobottiikalla pystytään automatisoimaan tehokkaasti sääntöihin perustuvia työtehtäviä, mutta päättelyä vaativien työtehtävien automatisointia varten tarvitaan älykkäämpää teknologiaa, kognitiivista automaatiota tai tekoälyä. Kognitiivisen automaation työkaluilla pystytään automatisoimaan päättelyä vaativia työtehtäviä, joissa tulee tehdä päätöksiä jäsentymättömästä tiedosta, ja jotka voivat johtaa useisiin mahdollisiin lopputuloksiin (Lacity & Willcocks 2016b). Kognitiivista automaatiota voidaan integroida ohjelmistorobottiikkaan, jolloin syntyy kognitiivisia ohjelmistorobotteja. Ne pystyvät yksinkertaisen datan lisäksi käsittelemään moniulotteista tekstiä, kuvia ja ääntä. (Anagnoste 2018a)

Tekoäly sisältää myös kognitiivisia ominaisuuksia, mutta niiden lisäksi myös tietokonenäköä (engl. computer vision), koneoppimista (engl machine learning) ja syväoppimista (engl. deep learning) (Anagnoste 2018a). Tekoäly on siten kognitiivista automaatiota älykkäämpi teknologia, jolla voidaan automatisoida korkeampaa älykkyyttä vaativia työtehtäviä. Koneoppiminen mahdollistaa itsenäisen päätöksenteon, työtehtävien suorittamisen eri konteksteissa ja reagoinnin muutoksiin reaaliajassa. Oppimisen kautta myös tekoälyn suorituskkyky paranee suorituskertojen kasvaessa. (Davenport & Kirby 2016) Tekoälyä kehitetään jatkuvasti ja tällä hetkellä joitain tekoälyn ominaisuuksia, kuten koneoppimista, pystytään integroimaan ohjelmistorobotteihin. Näiden ominaisuuksien avulla älykkäät ohjelmistorobotit pystyvät esimerkiksi tuottamaan tekstiä ja käymään keskusteluita, mitä on käytetty hyväksi asiakaspalvelurobottien luomisessa (Anagnoste 2018a). Teknologioiden älykkyyksien tasot on esitetty kuvassa 1.



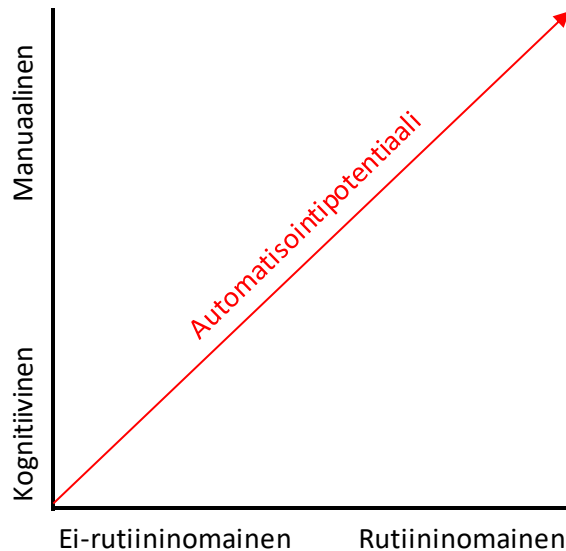
Kuva 1. Kohti älykkäitä teknologioita (mukaillen lähteistä Davenport & Kirby 2016, s. 23; Anagnoste 2018a, s. 55)

Teknologian älykkyyden tasoon vaikuttaa sen kyvykyys analysoida moniulotteista dataa eri konteksteissa ja tehdä siitä päätöksiä itsenäisesti (Davenport & Kirby 2016). Ohjelmistorobotiikalla ei pystytä automatisoimaan korkeaa älykkyyttä vaativia työtehtäviä, mutta se luo perustan älykkäämpien teknologioiden implementoimiselle. Yritykset voivat aluksi automatisoida yksinkertaisia työtehtäviä ohjelmistorobotiikalla ja sen jälkeen integroida ohjelmistorobotteihin älykkäämpiä teknologioita. (Passy 2017)

2.3 Liiketoimintaprosessien automatisointipotentiaalin määrittäminen

Ohjelmistorobotiikalla pystytään automatisoimaan vain rutiinityötehtäviä, ja siksi ohjelmistorobotiikan avulla ei tulla saavuttamaan täydellistä automatisointia. Siksi liiketoimintaprosessin soveltuvuus automatisoitavaksi prosessiksi tulee selvittää ennen kuin voidaan päättää sen automatisoinnista. Prosessien ominaisuudet ja kustannukset tulee olla tunnettuja, jotta voidaan ennakoida ohjelmistorobotiikkahankkeesta syntyviä kustannussäästöjä ja arvioida sen kannattavuutta (Fersht & Slaby 2012).

Automatisointipotentiaali koostuu kahdesta osasta, jotka ovat prosessin tekninen soveltuvuus automatisoitavaksi ja ennakoidut prosessin automatisoinnista syntyvät hyödyt. Prosessit koostuvat työtehtävistä, jolloin yksittäisen työtehtävän automatisointipotentiaali vaikuttaa koko prosessin automatisointipotentiaaliin. Työtehtävän automatisointipotentiaalin arviointia varten tulee aluksi määrittää, onko työtehtävä rutiinityötehtävä vai ei ja vaatiiko se manuaalisia vai kognitiivisia toimintoja (Asatiani & Penttinen 2016). Automatisointipotentiaalin kasvu työtehtävän ominaisuuksien muuttuessa on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Työtehtävän automatisointipotentiaalin tunnistaminen (mukaillen lähteestä Asatiani & Penttinen 2016, s. 69).

Potentiaalisimmat kohteet automatisoinnille ovat manuaalisia rutiinityötehtäviä, kun taas kognitiivisia toimintoja vaativat ja ei-rutiininomaiset työtehtävät soveltuvat huonosti automatisoitaviksi ohjelmistorobotiikalla. Kognitiivisia toimintoja vaativien työtehtävien automatisointi vaatisi älykkäämpää teknologiaa (Davenport & Kirby 2016).

Prosesseille voidaan asettaa yksityiskohtaisempia kriteerejä, joiden avulla voidaan arvioida automatisointipotentiaalia. Seuraavaksi esitetään kirjallisuudessa esiintyneet kriteerit, joiden avulla voidaan arvioida automatisointipotentiaalia. Mitä useampi kriteeri täyttyy, sitä suurempi automatisointipotentiaali on, mutta kaikkien kriteerien ei kuitenkaan tarvitse täyttyä, jotta prosessi voidaan automatisoida kannattavasti.

Ensimmäisenä kriteerinä on prosessin tarve käyttää useita tietojärjestelmiä. Alun perin tarve ohjelmistorobotiikalle syntyi, kun yritykset ottivat käyttöön useita tietojärjestelmiä. Ohjelmistorobotit ovat luotuja työskentelemään usean tietojärjestelmän kanssa, ja ne suoriutuvat siitä hyvin. Ihmiset puolestaan kokevat usean eri tietojärjestelmän käyttämisen tylsänä ja työnteko on usein hidasta ja virhealtista. Usean tietojärjestelmän prosessit vievät ihmisiltä paljon työtunteja, mutta niitä on vaikeaa ja kallista automatisoida perinteisellä automaatiolla. (Fersht & Slaby 2012; Fung 2014; Asatiani & Penttinen 2016)

Seuraavana kriteerinä on prosessin suuri toistuvuus. Kun prosessilla on suuri toistuvuus, myös tarve automatisoinnille on suurempi ja syntyvät hyödyt ovat suurempia. Prosessin toistuvuus saattaa olla prosessista riippuen satoja tai tuhansia kertoja päivässä, jolloin prosessiin kuluu paljon henkilöstöresursseja. Lisäksi virheiden todennäköisyys kasvaa, kun prosessi toistuu usein. (Fung 2014; Asatiani & Penttinen 2016) Joskus myös harvemmin toistuvat prosessit saattavat olla kannattavia automatisoida, mikäli prosessi on liiketoiminnan kannalta kriittinen (Fersht & Slaby 2012).

Prosessin työtehtävät tulee pystyä erottelemaan yksiselitteisiksi säännöiksi. Tämän kriteerin tulee toteutua, jotta ohjelmistorobotille voidaan asettaa yksiselitteiset säännöt ja etenemisjärjestys. Yksiselitteiset prosessit sisältävät yleensä vähäisen määrän poikkeuksia, josta seuraa, että prosessilla on vähäinen tarve poikkeustenhallinnalle. Yksiselitteisten prosessien automatisointi on myös nopeampaa ja edullisempaa. (Fersht & Slaby 2012; Fung 2014; Asatiani & Penttinen 2016)

Yhtenä prosessin kriteerinä on vähäinen tarve ihmisen väliintulolle. Ohjelmistorobotit käsittelevät parhaiten jäsennellyä dataa ja pystyvät vain rutiinipäätöksentekoon (Lacity & Willcocks 2016b). Prosessi ei saa sisältää analyysiin perustuvaa päätöksentekoa, luovuutta, arviointia, havainnointia tai tulkkaamista, sillä ne ovat liian kognitiivisia toimintoja ohjelmistorobotille (Fersht & Slaby 2012). Kun ohjelmistorobotti ei pysty tekemään työtehtävää, syntyy poikkeus ja ihmisen täytyy tehdä työtehtävä ohjelmistorobotin puolesta, jolloin automatisoinnin hyödyt vähentyvät.

Fersht ja Slaby (2012) määrittävät prosessin kriteeriksi vakaan toimintaympäristön, jossa ei ole oletettavissa tietojärjestelmien kehityshankkeita 12–18 kuukauteen. Tietojärjestelmän muututtua ohjelmistorobotti ei osaa reagoida muutoksiin, mikä saattaa aiheuttaa odottamattomia virheitä, ellei ohjelmistorobotteja päivitetä. Tietojärjestelmän suuri päivitys tai uuden tietojärjestelmän hankkiminen saattaa poistaa tarpeen ohjelmistorobotiikalle tai muuttaa tarvetta merkittävästi, jolloin voi olla kannattavampaa ottaa ohjelmistorobotiikka käyttöön vasta päivityksen tai uuden tietojärjestelmän implementoinnin jälkeen. (Fersht & Slaby 2012; Fung 2014)

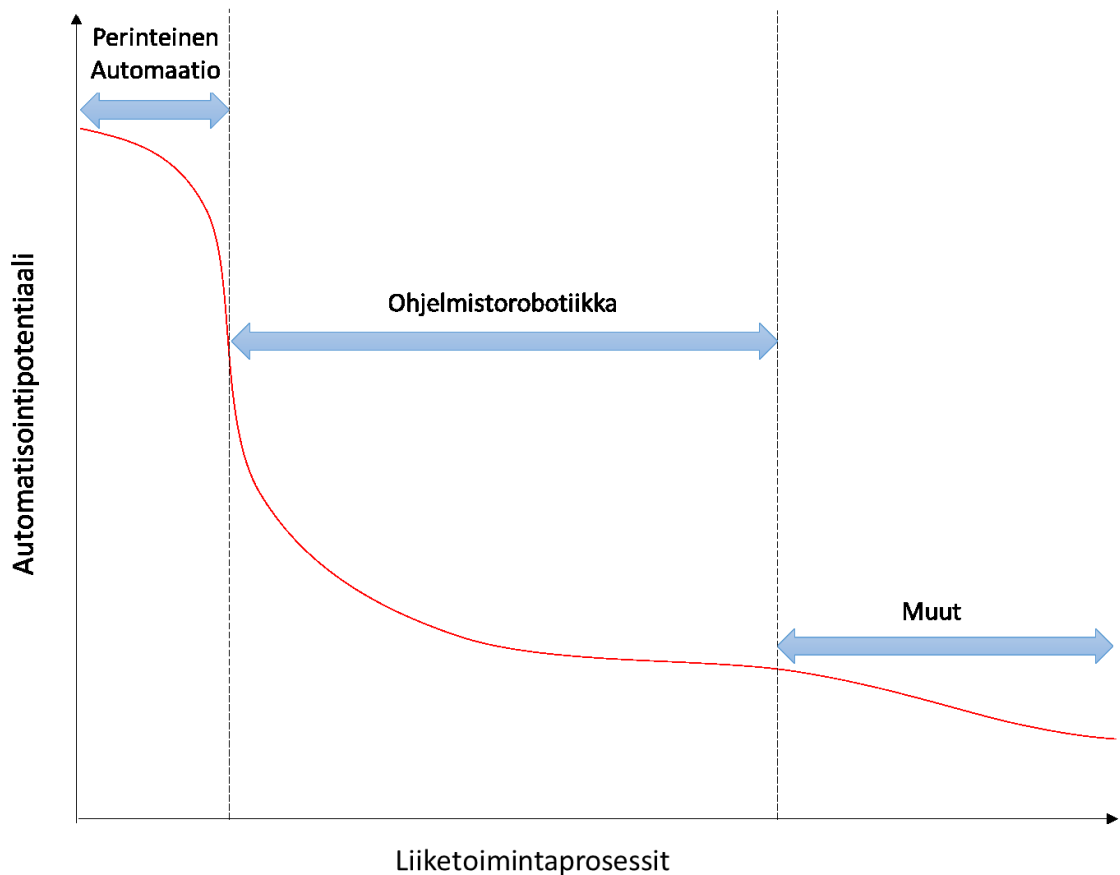
Automatisointipotentiaalin tarkastelua varten on myös olemassa teknisiä työkaluja. Prosessienlouhinnan avulla voidaan visualisoida prosesseja, arvioida niiden automatisointipotentiaalia ja etsiä uusia automatisoitavaksi soveltuvia prosesseja. (van der Aalst et al. 2018) Prosessia ei välttämättä tarvitse automatisoida kokonaan, vaan pelkästään yksittäisen työtehtävän automatisointi voi olla kannattavaa. Joidenkin prosessien yhteydessä on myös mahdollista vaihtaa automatisoitavan prosessin työtehtävien järjestystä, jotta automatisoinnista tulee kannattavampaa. Esimerkiksi jos prosessi sisältää kaksi työtehtävää, joissa tarvitaan ihmistä, voidaan pyrkiä tekemään nämä työtehtävät peräkkäin, jotta ohjelmistorobotin toiminta keskeytyy vain kerran. (Lacity et al. 2016)

2.4 Ohjelmistorobotiikan asemointi

Ohjelmistorobotiikalla ei tavoitella perinteisen automaation korvaamista, vaikka osa prosesseista on mahdollista automatisoida molempia teknologioita käyttäen. Ohjelmistorobotit käyttävät tietojärjestelmien käyttöliittymiä tehokkaammin kuin ihmiset. Tietojärjestelmien back-end-automaatio on kuitenkin teknisesti tehokkaampi vaihtoehto ja siksi perinteinen automaatio soveltuu pitkän aikavälin strategisesti merkittävien liiketoimintaprosessien automatisointiin (Fersht & Slaby 2012; Asatiani & Penttinen 2016).

Strategisesti merkittäviä liiketoimintaprosesseja on yrityksessä määrällisesti paljon ja ne myös luovat paljon arvoa yritykselle. Siksi niiden automatisointi perinteisellä automaatiolla onkin IT-osaston ensisijainen tavoite. (Fersht & Slaby 2012) Perinteiset automaatioprojektit ovat kalliita, mutta ennakoitujen suurten hyödyt mahdollistavat myös kalliimmat investoinnit (Lacity et al. 2015a). Lisäksi keskenään samantapaiset prosessit soveltuvat hyvin automatisoitavaksi perinteisellä automaatiolla. Samantapaiset prosessit voidaan automatisoida tehokkaasti samoilla ohjelmistokehityksen menetelmillä, jolloin perinteinen automaatio on taloudellisesti kannattavaa (van der Aalst et al. 2018).

Ohjelmistorobotiikka toimii täydentävänä teknologiana, jonka avulla useampi työtehtävä pystytään automatisoimaan tietojärjestelmien puutteista huolimatta. Ohjelmistorobotiikalla automatisoitavaksi prosesseiksi soveltuvat liiketoimintaprosessit, joilla on suhteellisen korkea automatisointipotentiaali, mutta ne eivät esimerkiksi toistu tarpeeksi usein, jotta perinteinen automaatio olisi kannattavaa (van der Aalst et al. 2018). Automatisointipotentiaali voi olla matalampi, ja investointi silti kannattava, huomattavasti alhaisempien investointikustannusten takia verrattuna perinteisen automaation investointeihin. Liiketoimintaprosessien jakautuminen perinteisellä automaatiolle automatisoitaviin, ohjelmistorobotiikalla automatisoitaviin ja muihin prosesseihin on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Liiketoimintaprosessien jakautuminen perinteisen automaation ja ohjelmistorobotiikan välillä (mukaillen lähteistä Asatiani & Penttinen 2016, s. 72; van der Aalst et al. 2018, s. 270).

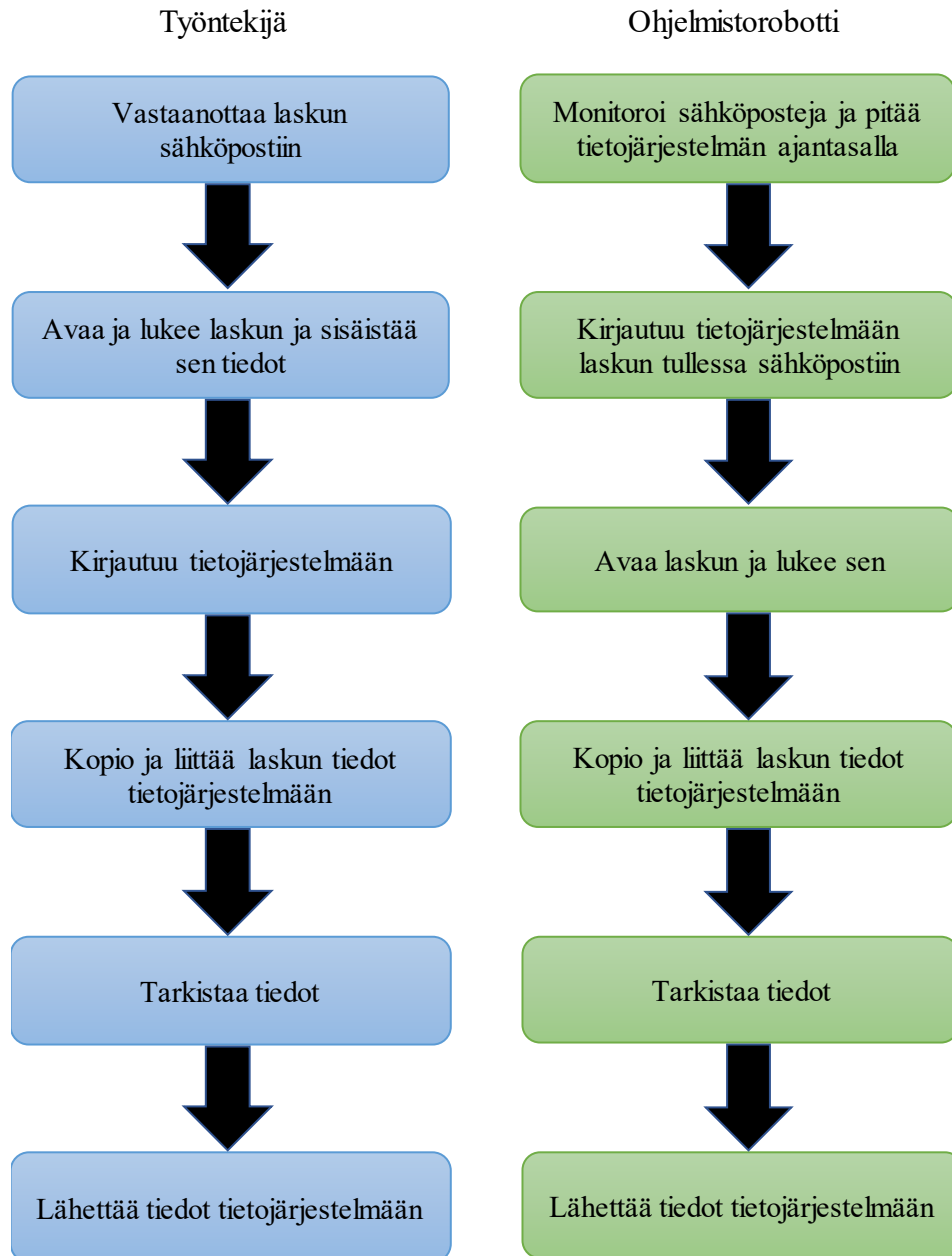
Muut liiketoimintaprosessit eivät ole soveltuvia automatisoitavaksi perinteisellä automaatiolla tai ohjelmistorobotiikalla. Näiden prosessien automatisointi saattaa olla taloudellisesti kannattamatonta tai teknisesti liian haastavaa tai mahdotonta näillä teknologioilla. (Asatiani & Penttinen 2016) Sen takia nämä perinteisellä automaatiolla ja ohjelmistorobotiikalla automatisoitavaksi soveltumattomat liiketoimintaprosessit ovat usein kannattavia jättää ihmisten tehtäväksi (van der Aalst et al. 2018). Osaa näistä prosesseista on kuitenkin mahdollisesti automatisoida älykkäämmillä teknologioilla, kognitiivisella automaatiolla tai tekoälyllä (Anagnoste 2018a). Automatisoitavaksi soveltuvissa prosesseissa saattaa myös olla joitain yksittäisiä työvaiheita, joita voi olla kannattavaa automatisoida, mikäli se on teknisesti mahdollista.

2.5 Ohjelmistorobotiikalla automatisoitavat liiketoimintaprosessit

Yritykset ovat löytäneet useita eri käyttökohteita ohjelmistorobotiikalle. Tässä kappaleessa on analysoitu ohjelmistorobotiikan käyttökohteita kirjallisuuden ja luvussa 2.3 esitettyjen automatisointipotentiaalien kriteerien perusteella. Osa automatisoitavista liiketoimintaprosesseista ovat toimialakohtaisia ja korkeimmat automatisointipotentiaalit ovat rahoitus-, vakuutus- ja terveydenhuoltoalalla. Esimerkiksi rahoitusala näitä prosesseja ovat pankkikorttien aktivointi ja petos- ja huijausyritysten tunnistaminen. Ohjelmistorobotiikan yleistyminen perustuu kuitenkin siihen, että sen avulla voidaan automatisoida toimialasta riippumattomia liiketoimintafunktioita tai niiden osia. Korkeimmat automatisointipotentiaalit ovat rahoitus-, hankintatoimi-, henkilöstönhallinta- ja asiakaspalvelufunktioilla. (Anagnoste 2018a)

Rahoitusfunktion useat prosessit ovat rutiininomaisia, manuaalisia ja ne sisältävät paljon krittistä ja virheherkkää numeroiden käsittelyä (McCann 2018). Esimerkiksi raportointiprosessissa useista eri tietojärjestelmistä kerätään liiketoiminnan kannalta olennaista dataa, josta luodaan yhtenäinen raportti päätöksenteon tueksi. Raportit ovat hyvin sääntöihin perustuvia, ja ne noudattava yrityksen standardia, jotta ne ovat yhtenäisiä aikaisempien raporttien kanssa, ja niiden vertailu on helppoa. Raportteja luodaan toistuvasti, ennalta määritetyn aikavälin välein, esimerkiksi päivittäin tai viikoittain, joten raportointiprosessi toistuu usein. Prosessi on myös hyvin virhealtis näppäilyvirheiden takia. Rahoitusfunktion muita korkean automatisointipotentiaalisen prosesseja ovat tilien täsmäytys, verosuunnittelu ja budjetointi (Anagnoste 2018a).

Hankintatoimen funktio sisältää myös paljon korkean automatisointipotentiaalisen prosesseja, kuten sopimustenhallinta ja laskujen käsittely (Anagnoste 2018a). Kun yritys vastaanottaa laskun sähköpostiin, sen tiedot täytyy syöttää yrityksen tietojärjestelmään. Prosessi on hyvin rutiininomainen ja manuaalinen, ja se toistuu usein. Myös työntekijöistä aiheutuvat näppäilyvirheet voidaan eliminoida ohjelmistorobotiikalla. Eroja ihmisen ja ohjelmistorobotin laskujen käsittelyprosessin suorittamisessa havainnollistaa kuva 4.



Kuva 4. Laskujen käsittelyprosessi automatisoivana prosessina (mukaillen lähteestä Prangnell & Wright 2015, s. 8).

Henkilöstönhallintafunktion prosessit ovat usein rutiininomaisia ja manuaalisia ja siten niillä on korkea automatisointipotentiaali. Esimerkiksi uuden työntekijän aloittaessa työsuhteen, henkilöstöhallinnassa täytyy kirjautua useisiin eri tietojärjestelmiin ja syöttää uuden työntekijän tiedot niihin, jotta työntekijälle saadaan luotua käyttäjätunnukset, sähköpostitili ja kulkuluvat. Nämä rutiinityötehtävät perustuvat yrityksen standardeihin, ja siten ne ovat hyvin sääntöihin perustuvia. Työtehtävien toistuvuus riippuu yrityksen koosta, ja suurissa yrityksissä uusia työntekijöitä saatetaan palkata jopa tuhansia uusia työntekijöitä vuodessa. (Willcocks et al. 2017) Henkilöstönhallinnassa ohjelmistorobotiikkaa voidaan käyttää tehokkaasti myös palkanlaskennan ja ulkomaankomennuksen hallinnan automatisointiin (Anagnoste 2018a).

Asiakaspalvelufunktion työntekijä saattaa käyttää työssään 10–20 eri sovellusta, tietojärjestelmää ja tietokantaa. Kun asiakas ottaa yhteyttä asiakaspalveluun, työntekijän on usein haastava navigoida useiden eri tietojärjestelmien välillä ja etsiä tietoa asiakkaille. Vaikka asiakkailta on erilaisia tarpeita, niin asiakaspalveluprosessin työtehtävät ovat usein samoja. Asiakaspalveluprosessi sisältää paljon manuaalisia rutiinityötehtäviä, kuten tiedostojen lukemista, tiedon etsimistä, datan kopiointia ja liittämistä ja datan vertailua. Nämä työtehtävät ovat virhealttiita ja toistuvat usein ja siten asiakaspalvelufunktiolla on korkea automatisointipotentiaali. (Information Today 2018)

Ohjelmistorobotiikka sopii hyvin myös kiireellisiä ja lyhytikäisiä prosesseja tai työtehtäviä varten. Tällaisia lyhytikäisiä prosesseja ovat esimerkiksi uuden tuotteen lanseeraus ja sääntelytoimiin vastaaminen, joille on asetettu tiukat aikarajat. Näiden projektien tukitoimintoja voidaan joustavasti tehostaa ohjelmistorobotiikan avulla. Ohjelmistorobotiikan avulla pystytään myös vastaamaan muutoksiin työmäärän tarpeessa. Markkinointikampanjasta, sesonkivaihtelusta tai työntekijän lomasta aiheutunutta henkilöstövajetta varten voidaan implementoida ohjelmistorobotteja. (Fersht & Slaby 2012) Esimerkiksi Suomen verohallinto aikoo ottaa käyttöönsä ohjelmistorobotiikkaa tavoitteenaan välttää kausiluontoista veropalveluiden ruuhkautumista (Kolehmainen 2017).

Ohjelmistorobotiikan avulla yritykset voivat automatisoida nykyisiä prosessejaan, mutta sen lisäksi yritykset voivat myös ottaa käyttöön uusia prosesseja, joiden käyttöönotto ei aiemmin ole ollut mahdollista. Prosessi on saattanut olla taloudellisesti kannattamaton tai yrityksellä ei ole ollut riittävästi resursseja sitä varten. Prosessi saattaa olla yritykselle taloudellisesti kannattamattomia, mikäli prosessi vaatii ihmistyötä tai muita automatisointiteknologioita, mutta ohjelmistorobotiikalla automatisoituna se muuttuu kannattavaksi alhaisten kustannusten takia. Esimerkiksi ohjelmistojen testauksessa voidaan luoda useampia ja yksityiskohtaisempia testejä kehitettävälle ohjelmistolle ohjelmistorobotiikan avulla (Fung 2014).

Ohjelmistorobotiikka voidaan nähdä myös vaihtoehtona prosessin ulkoistamiselle. Perinteisesti yritykset ovat pyrkineet ulkoistamaan manuaalisia rutiinityötehtäviä alhaisen kustannustason maihin tavoitteinaan säästää henkilöstökuluissa. Ohjelmistorobotiikka on usein sopiva vaihtoehto ulkoistamiselle, sillä ulkoistetut prosessit ovat yleensä hyvin sääntöihin perustuvia (Lacity & Willcocks 2016a). Ohjelmistorobotiikalla avulla yritykset saavuttavat suurempia kustannussäästöjä ulkoistamiseen verrattuna ja myös ulkoistamisen ongelmilta vältytään. (Asatiani & Penttinen 2016)

3. OHJELMISTOROBOTIIKAN VAIKUTUKSET

3.1 Ohjelmistorobotiikan hyödyt

Yritykset investoivat ohjelmistorobotiikkaan päästäkseen tavoitteisiinsa tehokkaammin ohjelmistorobottien avulla. Parhaimmassa tapauksessa ohjelmistorobotiikan käyttöönotto vaikuttaa positiivisesti yrityksen ja sen työntekijöiden lisäksi myös sen sidosryhmiin. Ohjelmistorobotiikan vaikutukset ovat nähtävillä yrityksen päivittäisessä toiminnassa, mutta sillä on myös pidemmällä aikavälillä syntyviä laajempia vaikutuksia yrityksen liiketoimintaan. Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto tuo yritykselle useita hyötyjä, jotka ovat taloudelliset hyödyt, prosessien tehokkuuden kasvu, ihmistyöstä riippuvuuden vähentyminen, tiedon kerääminen ja parantunut tietoturva, prosessin laadun parantuminen, skaalautuvuus ja joustavuus ja työntekijöiden tyytyväisyyden parantuminen. Seuraavissa kappaleissa on käsitelty tarkemmin, mistä hyödyt syntyvät.

3.1.1 Taloudelliset hyödyt

Yritykset ovat saavuttaneet merkittäviä taloudellisia hyötyjä ohjelmistorobotiikalla ja ne saattavat skaalautua nopeasti. Ison-Britannian toiseksi suurin matkapuhelinoperaattori, Telefónica O2, automatisoi yli 160 prosessiaan ohjelmistoroboteilla ja ohjelmistorobotiikkahanke saavutti noin 650–800% sijoitetun pääoman tuottoasteen kolmen vuoden aikana (Lacity et al. 2015a). Taloudelliset hyödyt syntyvät yhteisvaikutuksena muista hyödyistä, ja merkittävin syy ohjelmistorobottien tuomiin taloudellisiin hyötyihin on niistä aiheutuvat kustannussäästöt yritykselle. Kustannussäästöjä syntyy alentuneesta tarpeesta ihmistyölle ja alhaisista ylläpitokustannuksista verrattuna tietojärjestelmiin. Ohjelmistorobotiikan avulla yritys voi siis säästää kustannuksissa, mutta samalla myös parantaa prosessejaan. (Fersth & Slaby 2012)

3.1.2 Prosessien tehokkuuden kasvu

Antonaie et al. (2017) määrittävät tehokkuuden kasvun automatisoinnin arvokkaimmaksi hyödyksi. Prosessin tehokkuus kasvaa, kun ohjelmistorobotit suorittavat työtehtäviä nopeammin ja alhaisemmilla kustannuksilla verrattuna työntekijöihin. Ohjelmistorobotit pystyvät suorittamaan prosesseja noin 2–5 kertaa työntekijää nopeammin (Lacity et al. 2015b; Anagnoste 2018a) Esimerkiksi vähittäiskaupan tilaustenkäsittelyprosessin tehokkuus parantui huomattavasti, kun se automatisoitiin ohjelmistorobotiikalla. Ohjelmistorobotit käsittelevät tilaukset välittömästi, mikä lyhensi prosessin läpimenoaikaa noin 40%. (Halverson 2017).

Ohjelmistorobotit pystyvät työskentelemään jatkuvasti ilman taukoja ja lomaa (Antonaie et al. 2017). Vaikka jatkuva työskentely onkin teknisesti mahdollista, niin ohjelmistorobottiikkaa implementoineessa energia-alan yrityksessä havaittiin, että jatkuva työskentely ei ollut mahdollista IT-infrastruktuurin ja liiketoimintaprosessien rajoitteiden takia. Tässä yrityksessä ohjelmistorobotit työskentelivät keskimäärin 17 tuntia vuorokaudessa käyttöönoton jälkeen. (Lacity et al. 2015b) Ohjelmistorobotit eivät myöskään väsy työpäivän aikana, vaan työteho säilyy jatkuvasti samana (Fersht & Slaby 2012). Lisäksi ohjelmistorobotti on tehokas ensimmäisestä työpäivästä lähtien verrattuna työntekijään, jolla kestää keskimäärin kahdeksan kuukautta ennen kuin hän saavuttaa täyden tehokkuutensa (Anagnoste 2018a).

3.1.3 Ihmistyöstä riippuvuuden vähentyminen

Ohjelmistorobottiikka vähentää yrityksen riippuvuutta ihmistyöstä. IT-alalla työntekijöiden vaihtuvuus on suurta, ja työntekijän työsuhteen päättyessä yrityksen osaamiseen saatetaan syntyä puutteita, vaikka kyseessä olisikin yksinkertainen ja sääntöihin perustuva työtehtävä, mikäli työtehtäviä ei ole dokumentoitu (Fung 2014). Automatisoitu liiketoimintaprosessi ei ole riippuvainen työntekijän osaamisesta, eikä yritykselle siten synny riskiä osaamisen menettämisestä. Työntekijöiden vaihtuvuus aiheuttaa myös kustannuksia, sillä yritykselle syntyy kustannuksia uusien työntekijöiden rekrytoimisesta ja kouluttamisesta (Halverson 2017).

Kustannussäästöjä syntyy, kun tarve ihmistyölle vähentyy, mutta ohjelmistorobottiikan avulla saadut henkilöstökustannussäästöt vaihtelevat suuresti. Yksi ohjelmistorobotti maksaa tyypillisesti 10-50% verrattuna yhteen työntekijään ja pystyy tekemään 2–5 työntekijän työmäärän (Lacity et al. 2015b; Asatiani & Penttinen 2016). Antonaie et al. (2017) tutkivat viittä eri toimialalla toimivaa suurta yritystä, jotka olivat implementoineet ohjelmistorobottiikkaa. Kolme vuotta implementoinnin jälkeen, automatisoitujen prosessien tarve ihmistyölle oli vähentynyt noin 45–67% (Antonaie et al. 2017). Ohjelmistorobotit tarvitsevat myös vähemmän johtamista ja valvontaa kuin työntekijät, jolloin tarve ihmistyölle vähenee myös hallinta- ja valvontatehtävissä (Lacity et al. 2015b).

3.1.4 Tiedon kerääminen ja parantunut tietoturva

Ohjelmistorobotit keräävät dataa samalla kun ne suorittavat prosesseja, jota voidaan hyödyntää päätöksenteossa. Suuret määrät dataa auttavat yrityksiä tunnistamaan markkinatrendejä ja asiakkaiden ostotottumuksia, joita voidaan käyttää parantamaan myynti- ja markkinointiprosesseja. (Halverson 2017) Jokainen ohjelmistorobotin tekemä toimenpide voidaan analysoida, mikä auttaa tunnistamaan pullonkauloja, optimoimaan prosesseja ja kehittämään ohjelmistorobotin toimintaa. Datan kerääminen helpottaa myös tilin-

tarkastusta ja raportointia. (Fersht & Slaby 2012) Ohjelmistorobotiikan avulla dataa voidaan päivittää moneen eri järjestelmään, jolloin yrityksen tietojärjestelmät ovat yhtenäisiä ja ajantasaisia (Lacity et al. 2015a)

Ohjelmistorobotit voidaan myös ohjelmoida olemaan tallentamatta dataa, mikäli data on arkaluontoista ja sen tallentaminen aiheuttaa tietoturvariskin. Dataa voidaan prosessoida piilossa ihmisiltä ja tietoturvan parantuminen on ohjelmistorobotiikasta aiheutuva merkittävä hyöty yrityksille. Ohjelmistoroboteilla on pääsy vain niihin osiin tietojärjestelmiä, kuin niille on konfiguroitu, ja ohjelmistorobotin suorittamista työtehtävistä jää tietojälkiä, joita voidaan valvoa. (Antonaie et al. 2017) Prosessien tietoturvariskit pienentyvät, kun ohjelmistorobotit tekevät vain niille konfiguroituja työtehtäviä ja riski työntekijöiden tietoturvarikkomuksista tai muusta epäeettisestä toiminnasta pienentyy (Fung 2014).

3.1.5 Prosessin laadun parantuminen

Ohjelmistorobotiikka parantaa yritysten prosessien laatua. Ohjelmistorobotit suorittavat prosesseja lähes 100% tarkkuudella, jolloin eliminoidaan virheet, joita ihmiset tekevät. Ihmisten tekemiä virheitä ovat esimerkiksi numeroiden näppäilyvirheet, jotka saattavat tulla kalliiksi yritykselle. (Halverson 2017) Virheiden korjaaminen aiheuttaa lisätyötä yritykselle, joten välttämällä virheet vältetään myös lisätyön tuomilta kustannuksilta. Ohjelmistorobotit ovat johdonmukaisia ja suorittavat tehtävät joka kerta samalla tavalla ennalta määritettyjen sääntöjen perusteella, jolloin prosessin kesto ja laatu on jokaisella suorituskerralla sama. Ohjelmistorobotit suorittavat prosessin laadukkaasti, mikäli ohjelmistorobotti on konfiguroitu oikein, mikä on tärkeää prosessin laadun kannalta. (Fung 2014; Antonaie et al. 2017) Myös tehokkuuden yhteydessä mainittu prosessin suoritusnopeuden kasvu koetaan usein parantuneena laatuna, erityisesti asiakaspalveluprosesseissa, sillä asiakkaan odotusaika vähentyy. (Lacity et al. 2015b)

3.1.6 Skaalautuvuus ja joustavuus

Ohjelmistorobotiikka on hyvin skaalautuva ratkaisu yrityksille. Yritykset kohtaavat kausivaihteluita ja muita poikkeuksellisia sesonkeja, jolloin kapasiteetin sovittaminen liiketoimintaan saattaa olla haastavaa ja kuluttaa paljon resursseja. Ohjelmistorobotit suorittavat tehokkaasti sesonkipiikeistä, ilman tarvetta lisätä henkilöstöresursseja, joka saattaa olla kallista esimerkiksi lomasesonkien aikana (Fersht & Slaby 2012; Antonaie et al. 2017). Ohjelmistorobotiikan kapasiteettiä puolestaan on helppo kasvattaa matalilla kustannuksilla. (Halverson 2017) Ohjelmistorobotiikan nopea implementointi mahdollistaa lyhytaikaisen automatisoinnin ja strategisesti vähemmän tärkeiden prosessien automatisoinnin (Fersht & Slaby 2012). Automatisoinnin hyödyt kasvavat, kun yhä useampi prosessi pystytään automatisoimaan. Ohjelmistorobotiikan komponentteja voidaan käyttää uudelleen ja yksittäisiä komponentteja voidaan muokata rikkomatta viereisten komponenttien toimintaa. Yhden prosessin automatisoinnissa käytettyjä komponentteja voidaan

käyttää toisten prosessien automatisoinnissa, joten ohjelmistorobotiikka on hyvin skaalautuva ratkaisu. (Fersht & Slaby 2012)

3.1.7 Työntekijöiden työtyytyväisyyden parantuminen

Työntekijöiden työtehtäviin kuuluu ärsyttäviä ja tylsiä rutiinityötehtäviä, kuten suurien datamäärien siirtämistä tietojärjestelmästä toiseen. Ohjelmistorobotit voivat vapauttaa työntekijät näistä tehtävistä, jolloin jäljelle jää enemmän mielenkiintoisia työtehtäviä. (Lacity & Willcocks 2015) Ohjelmistorobotiikkaa implementoineet yritykset ovat ottaneet käyttöönsä tiimejä, joissa työskentelee ohjelmistorobotteja ja työntekijöitä. Työntekijät ja ohjelmistorobotit täydentävät toisiaan, ja työntekijät ovat antaneet positiivista palautetta tiimeistä. (Lacity & Willcocks 2016b) Kun ohjelmistorobotti hoitaa rutiinityötehtävät, työntekijöille jää enemmän aikaa tuottavampiin ja luovempiin työtehtäviin. (Asatiani & Penttinen 2016; Lacity et al. 2016) Tällöin työntekijän työtyytyväisyys kasvaa ja on vähemmän todennäköistä, että hän vaihtaisi työpaikkaa (Fersht & Slaby 2012; Anagnoste 2018a). Tyytyväiset työntekijät ovat tärkeä resurssi yritykselle, ja lisääntynyt aika luovalle työlle saattaa edistää innovaatioiden syntymistä.

3.2 Ohjelmistorobotiikan haasteet

Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto tuo mukanaan haasteita yritykselle. Yritysten ohjelmistorobotiikkahankkeista jopa 30–50% ei pääse tavoitteisiinsa, joten on selvää, että ohjelmistorobotiikkahankkeet sisältävät myös useita haasteita. (Hindle et al. 2018) Ohjelmistorobotiikan haasteita ovat vaikutukset työntekijöihin, tietojärjestelmien kehittäminen, ohjelmistorobottien konfigurointi, prosessien persoonattomuus, ohjelmistorobotiikan hallinnointi ja yhteys strategiaan.

3.2.1 Vaikutukset työntekijöihin

Työntekijöiden työtehtävien automatisointi aiheuttaa reaktioita työntekijöissä. Työntekijät saattavat pelätä työpaikkojensa puolesta, mikä aiheuttaa skeptisyyttä ohjelmistorobotiikkaa kohtaan. Toistaiseksi työpaikkoja ei ole kadonnut merkittävää määrää ohjelmistorobotteja käyttöönettävissä yrityksissä. (Asatiani & Penttinen 2016) Osa yrityksistä on kuitenkin ottanut ohjelmistorobotiikkaa käyttöönsä tavoitteenaan vähentää satoja työntekijöitä automatisoimalla työtehtäviä (Lacity et al. 2015a; Korhonen 2017). Työntekijät saattavat nähdä ohjelmistorobotit suorina kilpailijoina työpaikoista, mikä luo jännitteitä johdon ja työntekijöiden välille ja vaikuttaa negatiivisesti työntekijöiden työmoralaaliin. (Asatiani & Penttinen 2016) Pahimmassa tapauksessa mielenosoitukset, lakot ja sosiaalinen painostus saattavat viivästyttää automatisointia (Vedder & Guyes 2016). Myös johdotehtävien työntekijät, joiden työpaikat eivät ole vaarassa, saattavat vastustaa ohjel-

torobottiikan käyttöönottoa, sillä heidän palkkaus on usein sidoksissa heidän alaisten lukumäärään, eikä heillä siten ole kannustinta pyrkiä vähentämään ihmistyöstä riippuvuutta (Debrusk 2017).

On myös havaittu, että automatisointi on yhteydessä alentuneeseen rutiinistyön työpanoksen tarpeeseen ja kasvaneeseen kognitiivisten työtehtävien työpanoksen tarpeeseen (Autor et al. 2003). Ohjelmistorobottiikka korvaa työntekijöiden rutiinityötehtäviä, mutta luo uusia työtehtäviä työpanoksen tarpeen kasvaessa johtotehtävissä ja konsultointitehtävissä. Näitä työtehtäviä ovat esimerkiksi ohjelmistorobottien valvominen ja kehittäminen. (Asatiani & Penttinen 2016) Vaikka automatisointi luo myös uusia työpaikkoja, työvoiman liikkuvuus ei välttämättä ole suoraviivaista, sillä korvatut työntekijät tarvitsevat koulutusta, jonka hankkiminen saattaa olla vaikeaa ja kallista (Vedder & Guyes 2016).

3.2.2 Tietojärjestelmien kehittäminen

Yhtenä haasteena on tietojärjestelmien kehittäminen yhdessä ohjelmistorobottien kanssa. Ohjelmistorobottiikka ei poista tarvetta uusien tietojärjestelmien kehitykselle, sillä ohjelmistorobotit ovat riippuvaisia niistä. Tietojärjestelmiin tehdyt muutokset vaikuttavat ohjelmistorobotteihin ja pienikin työtehtävän muutos saattaa aiheuttaa ohjelmistorobotin virheelliseen toimintaan. Ihmiset reagoivat ongelmista pieniin muutoksiin työtehtävissään, toisin kuin ohjelmistorobotit, jotka eivät reagoi mitenkään. Tietojärjestelmien päivittämisestä ja uusien tietojärjestelmien käyttöönotosta tulee haastavampaa, kun myös ohjelmistorobotteja tulee päivittää samalla. Ohjelmistorobottiikalla saatetaan automatisoida myös työtehtäviä, joiden automatisointi olisi kannattavampaa perinteisellä automaatiolla. Tietojärjestelmien kehittämisen vaikeutuminen ja houkuttelevat alhaisten investointikustannusten ohjelmistorobotit saattavat aiheuttaa tietojärjestelmähankkeiden lykkäämiseen ja tietojärjestelmien kehityksen laiminlyönnin. (DeBrusk 2017)

3.2.3 Ohjelmistorobottien konfigurointi

Ohjelmistorobottiikan implementointi ei välttämättä vaadi ohjelmointiosaamista, mutta DeBrusk (2017) huomauttaa, että pohjimmiltaan ohjelmistorobotit ovat myös ohjelmistoja, ja niitä tulisi testata ohjelmistokehityksen menetelmillä. Ohjelmistorobotteja konfiguroidaan tekemään työtehtäviä samaan tapaan kuin ihminen, mutta ohjelmistorobotille täytyy asettaa tarkemmat säännöt kuin ihmiselle (Lacity et al. 2015b). Ihmiset tunnistavat hyvin poikkeuksia datassa, esimerkiksi jos jokin luku on kohtuuttoman suuri. Ohjelmistorobotit kuitenkin tunnistavat vain ne poikkeukset, jotka sille on erikseen konfiguroitu, ja siksi niiden testaaminen on tärkeää ennen implementointia. Joidenkin poikkeusten käsittely saattaa kuitenkin olla ohjelmistoroboteille teknisesti mahdotonta ja siksi ohjelmistorobottien työntekoa täytyy valvoa. Ohjelmistorobottien valvonnassa on kuitenkin omat haasteensa. Valvojilta saattaa puuttua kyky tunnistaa robottien väärin toimiminen ja työntekijät saattavat luottaa liikaa ohjelmistorobottien toimintaan (Fung 2014). Valvonnasta

huolimatta työntekijä ei ole tarkistamassa ohjelmistorobotin työtä, jolloin vääränlainen data ja huonosti määritellyt säännöt saattavat aiheuttaa prosessin virheellisen suorituksen. Väärin toimivat ohjelmistorobotit saattavat aiheuttaa suuria rahallisia menetyksiä ja työtehtävien uudelleen tekemistä. (Kirchmer 2017) Ohjelmistorobotit ovat tehokkaita suorittamaan prosesseja, jolloin myös virheellisten suoritusten lukumäärä ja niistä aiheutuneet haittavaikutukset kasvavat nopeasti.

3.2.4 Prosessin persoonattomuus

Yhtenä ohjelmistorobotiikan negatiivisena vaikutuksena on henkilökohtaisen otteen vähentyminen prosessien suorittamisessa. Asiakaspalvelua, toimittajasuhteita ja muita suhteita sidosryhmien kanssa voidaan edistää henkilökohtaisella kanssakäymisellä. Persoonallista palvelua pidetään hyvän asiakaspalvelun kannalta merkittävänä ja kun asiakaspalvelufunktioita automatisoidaan, menetetään osa asiakaskokemuksesta. Kokonaisuudessaan asiakaskokemus saattaa kuitenkin parantua, sillä automatisoinnilla saavutetut tehokkaammat ja laadukkaammat prosessit parantavat asiakastytytyväisyyttä. Työntekijät voivat myös käyttää rutiinitöistä vapautunutta aikaa asiakastytytyväisyyden parantamiseen muilla keinoilla. (Fung 2014) Toimittajasuhteet saattavat olla riippuvaisia työntekijöiden henkilökohtaisista verkostoista, jolloin esimerkiksi hankintatoimifunktion automatisointi vaikuttaa yrityksen ja toimittajan väliseen suhteeseen. Automatisointi vähentää henkilökohtaista kanssakäymistä, mikä saattaa aiheuttaa haasteita yrityssuhteiden ylläpidolle.

3.2.5 Ohjelmistorobotiikan hankinta ja hallinnointi

Ohjelmistorobotiikan huono hallinnointi ja väärä hankintamenetelmä esiintyvät yleisinä syinä ohjelmistorobotiikkahankkeiden epäonnistumiselle (Hindle et al. 2018). Yritys voi hankkia ohjelmistorobotiikkaa ostamalla ohjelmistootomaatiolisenssin itsenäisesti tai ohjelmistorobotiikkapalveluita toiselta yritykseltä. Palvelun ostaminen ei kuitenkaan takaa hankkeen onnistumista, sillä palveluntarjoajilta saattaa puuttua asiantuntijuus ja kyvykyys implementoida ohjelmistorobotiikkaa (Hindle et al. 2018). Hallinnointiongelmia saattaa syntyä, mikäli ohjelmistorobotit ovat sijoitettu hajautetusti yrityksen tietokoneille. Haasteena saattaa olla myös yrityksen IT-infrastruktuurin riittämättömyys ja vaikea kokonaisuuden hallinta, jolloin ohjelmistorobotit toimivat tehottomasti (Lacity et al. 2015a). Yksi vaihtoehto hallinnan parantamiseksi on perustaa komentokeskus ja hallinnoida ohjelmistorobotteja yrityksen sisältä. Tällöin myös ohjelmistorobottien valvominen, komponenttien uudelleenkäyttö ja uusien automatisoitavien prosessien tunnistaminen on helpompaa. (Lacity & Willcocks 2016b; Anagnoste 2018b)

3.2.6 Automatisoinnin yhteys yrityksen strategiaan

Ohjelmistorobotiikka ei ole erillinen kokonaisuus yrityksessä vaan automatisoinnin tulee olla yhteydessä yrityksen pitkän ajan strategiaan. Automatisointi ilman selkeää yhteyttä yrityksen strategiaan on yksi merkittävä syy automatisointiprojektien epäonnistumiselle (Hindle et al. 2018). Liiketoimintaprosessien automatisointi vaatii organisaation muutosta, joka on aina haasteellista, mitä varten tarvitaan muutosjohtamista (Lacity et al. 2016). Muutosjohtamisessa tulee ottaa huomioon yritys kokonaisuudessaan ja yrityksen sidosryhmille tulee viestiä muutoksista hyvissä ajoin ja selkeästi. Koulutusta uusiin työtehtäviin voidaan pyrkiä tarjoamaan työntekijöille, jotka ohjelmistorobotit korvaavat. (Lacity & Willcocks 2016a) Ohjelmistorobottien käyttöönotto tulee suunnitella huolellisesti, sillä liian laajasti implementoitu ohjelmistorobotiikka saattaa kuluttaa huomattavan osan yrityksen budjetista, ennen kuin se on todettu kannattavaksi yritykselle. (Kirchmer 2017) Ohjelmistorobotiikan tulee olla yhteydessä myös yrityksen muuhun automatisointistrategiaan, jotta kappaleessa 3.2.2. mainitulta tietojärjestelmien kehityksen laiminlyönniltä vältytään.

4. PÄÄTELMÄT

4.1 Ohjelmistorobotiikka teknologiana

Ohjelmistorobotiikka on sovellusteknologia, jolla voidaan automatisoida tietotyön rutiinityötehtäviä. Ohjelmistorobotiikka ei kuitenkaan korvaa perinteisiä tietojärjestelmiä, vaan ohjelmistorobotit käyttävät niitä työntekijöiden puolesta. Ohjelmistorobotit soveltuvat parhaiten manuaalisten rutiinityötehtävien tekemiseen ja kognitiivisia toimintoja vaativia työtehtäviä ei pystytä automatisoimaan ohjelmistorobotiikalla. (Asatiani & Penttinen 2016) Ohjelmistorobotiikan käyttöönoton jälkeen yritykset tarvitsevat yhä työntekijöitä älykkyyttä ja luovuutta vaativiin työtehtäviin, sillä ohjelmistorobotit eivät pysty käsittelemään jäsentymätöntä tietoa, eivätkä reagoimaan muutoksiin toimintaympäristössä (Lacity & Willcocks 2016a). Ohjelmistorobotiikan käyttöönotto on usein ensimmäinen vaihe kohti laajempaa automatisointia, sillä ohjelmistorobotteihin voidaan myöhemmin integroida älykkäämpiä teknologioita, jolloin myös joitain luovuutta ja älykkyyttä vaativia työtehtäviä voidaan automatisoida (Passy 2017).

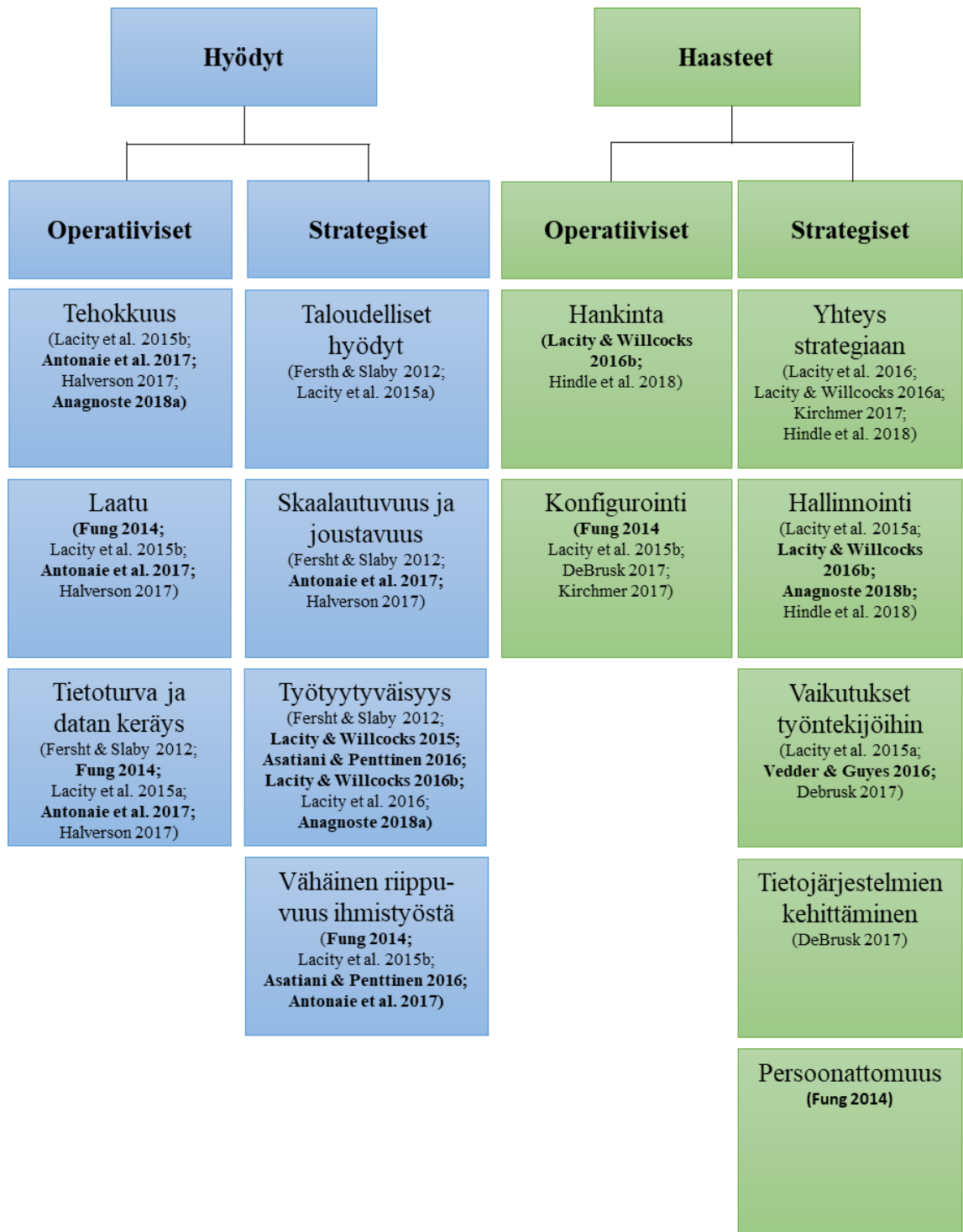
4.2 Ohjelmistorobotiikan käyttökohteet

Ohjelmistorobotiikan laajat käyttömahdollisuudet tulevat esiin useissa eri liiketoimintafunktioissa ja tällä hetkellä eniten ohjelmistorobotiikalle soveltuvia automatisointikohteita löytyy rahoituksesta, henkilöstönhallinnasta, hankintatoimesta ja asiakaspalvelusta (Anagnoste 2018a). Ohjelmistorobotiikka ei kuitenkaan ole sidonnainen yksittäiseen toimialaan ja liiketoimintafunktioon, vaan automatisoitavaksi soveltuvia prosesseja löytyy lähes kaikista yrityksistä. Parhaiten automatisoitavaksi soveltuvat prosessit, jotka käyttävät useita tietojärjestelmiä, perustuvat yksinkertaisiin sääntöihin, toistuvat usein ja tapahtuvat vakaassa toimintaympäristössä. Yritykselle strategisesti merkittävät prosessit ovat kuitenkin kannattavampia jättää automatisoitavaksi perinteisellä automaatiolla. (Fersht & Slaby 2012) Automatisoinnin kannattavuus on aina yritys- ja prosessikohtaista, mitä on mahdotonta arvioida luotettavasti ilman yritysten prosessien yksityiskohtaista tuntemista. Automatisointipäätöstä ei tule tehdä pelkästään prosessien ominaisuuksien perusteella, vaan päätöksenteossa tulee huomioida myös ohjelmistorobotiikan vaikutukset.

4.3 Ohjelmistorobotiikan vaikutukset

Liiketoimintaprosessien automatisoinnilla on väistämättä vaikutuksia yritykseen ja sen sidosryhmiin. Ohjelmistorobotiikan vaikutukset syntyvät, kun ohjelmistorobotit tekevät työtehtäviä ihmisten sijasta. Ohjelmistorobotiikan vaikutukset voidaan jaotella operatiivisiin ja strategiaan vaikutuksiin. Operatiivisilla vaikutuksilla tarkoitetaan yrityksen päi-

vittäiseen toimintaan liittyviä vaikutuksia, kun puolestaan strategiset vaikutukset ovat pidemmällä aikavälillä syntyviä vaikutuksia. Yhteenveto ohjelmistorobotiikan hyödyistä ja haasteista on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Ohjelmistorobotiikan hyödyt ja haasteet. Lähdeviitteet on esitetty kyseisen kohdan alla. Tieteellisten vertaisarvioitujen artikkelien lähdeviitteet on esitetty tummennettuna viitteenä, ja muiden lähteiden lähdeviitteet tavallisena viitteenä.

Operatiiviset hyödyt liittyvät automatisoitavan liiketoimintaprosessin ominaisuuksiin. Ohjelmistorobotit suorittavat työtehtäviä työntekijöitä nopeammin ja vähemmällä virheillä, jolloin prosesseista tulee tehokkaampia ja laadukkaampia (Lacity et al. 2015b; Antonaie et al. 2017; Halverson 2017). Laatu parantuu, kun työntekijöiden heikkoudet karsiutuvat prosesseista. Laadun parantumiseen vaikuttaa myös ohjelmistorobotin keräämä data prosessin suorituksesta, jonka avulla prosessia voidaan kehittää edelleen (Halverson 2017). Myös prosessin tietoturva parantuu, sillä ohjelmistorobotit tekevät vain niille konfiguroituja työtehtäviä ja arkaluontoista dataa pystytään käsittelemään työntekijöiltä piilossa (Fung 2014). Ohjelmistorobotit siis alentavat petosten ja tiedon väärinkäytön riskejä. Paremmat liiketoimintaprosessit saattavat luoda merkittävää kilpailuetua yritykselle, mutta hyödyt ovat hyvin yrityskohtaisia. Jotta hyötyjä voidaan arvioida tarkemmin, tulee operatiivisten hyötyjen lisäksi tarkastella myös strategisia hyötyjä.

Strategiset hyödyt ovat yleensä hyötyjä, joita yritykset tavoittelevat investoidessaan ohjelmistorobotiikkaan. Investointi onkin ollut kannattava monelle yritykselle ohjelmistorobotiikan tuomien taloudellisten hyötyjen ansiosta, jotka syntyvät paremmista prosesseista ja alhaisemmista kustannuksista. Yksi ohjelmistorobotti pystyy tekemään 2–5 ihmisen työmäärää vastaavan työn ja ohjelmistorobotiikan käyttöönotto- ja ylläpitokustannukset ovat perinteistä automaatioita alhaisempia (Lacity et al. 2015a). Ohjelmistorobotiikan skaalautuvuuden ja joustavuuden ansiosta yritykset pystyvät paremmin vastaamaan nopeasti muuttavaan toimintaympäristöön. Yhtenä hyötynä on myös työtyytyväisyyden parantuminen. Kun ohjelmistorobotti hoitaa tylsät ja yksitoikkoiset rutiinityötehtävät työntekijän puolesta, hänelle jää enemmän aikaa luovempiin ja tuottavampiin työtehtäviin, mikä saattaa johtaa innovaatioihin (Asatiani & Penttinen 2016). Tyytyväiset ja sitoutuneet työntekijät ovat arvokas resurssi yritykselle, ja yritykset voivat myös houkuttaa kyvykkäitä työntekijöitä itselleen mielenkiintoisten työtehtävien avulla.

Operatiiviset haasteet liittyvät ohjelmistorobotiikan hankintaan ja käyttöönottoon. Yrityksillä on useita eri vaihtoehtoja hankkia ohjelmistorobotiikkaa, ja oikean hankintamenetelmän valinta saattaa olla haastavaa. Monet ulkopuoliset palveluntarjoajat ovat kokeuttomia toimialalla ja he eivät välttämättä tunne asiakasyrityksen prosesseja riittävän hyvin, jotta ohjelmistoroboteille pystyttäisiin asettamaan yksiselitteiset säännöt prosessien suorittamista varten (Hindle et al. 2018). Yritykset voivat ottaa ohjelmistorobotiikkaa käyttöön myös itsenäisesti, mutta ohjelmistorobottien konfigurointi sisältää aina riskejä. Virheellisesti konfiguroitu ohjelmistorobotti tekee työtehtäviä väärin, mikä saattaa aiheuttaa työtehtävien uudelleen tekemistä ja rahallisia tappioita, joten ohjelmistorobotteja tulee testata huolellisesti ennen implementointia. Ohjelmistorobotin työtä ei myöskään tarkisteta ennen työtehtävän suorittamista, joten mahdolliset virheet havaitaan vasta työtehtävän suorittamisen jälkeen (Kirchmer 2017).

Strategisena haasteena on sovittaa ohjelmistorobotiikka yrityksen pitkän ajan strategiaan. Liiketoimintaprosessien automatisointi ohjelmistorobotiikalla vaikuttaa yrityksen lisäksi sen työntekijöihin, asiakkaisiin, toimittajiin ja muihin sidosryhmiin, joiden näkökulmat

tulisi ottaa huomioon ennen automatisointia. Automatisoinnin myötä prosesseista katoaa osa persoonallisuutta ja henkilökohtaisen otteen menetyksellä saattaa olla haitallisia vaikutuksia asiakas- ja toimittajasuhteisiin (Fung 2014). Työntekijät saattavat myös kokea ohjelmistorobotit suorina kilpailijoina työpaikoista, mikä vaikuttaa negatiivisesti työntekijöiden työmoraaliin (Vedder & Guyes 2017). Haasteena on myös ohjelmistorobotiikan sovittaminen muuhun automatisointistrategiaan, sillä ohjelmistorobotiikan käyttöönotto ei poista tarvetta tietojärjestelmien kehitykselle ja huono hallinnointi voi aiheuttaa ohjelmistorobottien tehottoman toimimisen (Lacity et al. 2015a). Ohjelmistorobotiikkaa ei siis tule nähdä ainoana automatisointityökaluna, vaan sen tulee tukea muita yrityksen teknologioita.

Ohjelmistorobotiikan vaikutukset ovat kokonaisuudessaan erittäin positiivisia, ja yritykset voivat saavuttaa merkittäviä hyötyjä investoimalla ohjelmistorobotiikkaan, vaikka ohjelmistorobotiikka ja sen käyttöönotto sisältävät myös haasteita. Haasteiden takia osa yrityksistä ei pääse tavoitteisiinsa ohjelmistorobotiikkahankkeissa, mutta näihin haasteisiin voidaan vastata projektinhallinnan, riskienhallinnan ja muutosjohtamisen menetelmillä. Oikeilla resursseilla ja kyvykkyyksillä riskit ohjelmistorobotiikkahankkeen epäonnistumisesta pienentyvät merkittävästi. Tulevaisuudessa voidaan olettaa hyötyjen olevan yhä suurempia jatkuvasti kehittyvien teknologioiden myötä. Kun ohjelmistorobotteihin voidaan liittää älykkäämpiä teknologioita, yhä useampi prosessi voidaan automatisoida tehokkaasti. Voidaan myös olettaa, että ohjelmistorobotiikan käyttöönottoon liittyvät haasteet vähentyvät, kun ohjelmistorobotiikkaosaaminen yleistyy ja palveluntarjoajien ammattitaito kehittyy.

Ohjelmistorobotiikan vaikutukset ovat hyvin yrityskohtaisia ja ohjelmistorobotiikkahankkeen onnistuminen riippuu siitä, kuinka hyvin ohjelmistorobotiikka auttaa yritystä pääsemään pitkän aikavälin tavoitteisiinsa. Suurimmat hyödyt saavutetaan, kun ohjelmistorobotiikkahankkeessa huomioidaan automatisoitavien prosessien lisäksi yritysten sisäiset ja ulkoiset sidosryhmät ja valmistaudutaan muutoksiin ennalta. Haasteilta vältyttäessä ohjelmistorobotiikka parantaa yritysten liiketoimintaprosesseja, työtyytyväisyyttä ja asiakastytyväisyyttä, mitkä edesauttavat yritysten strategisten tavoitteiden toteutumista.

4.4 Tulosten arviointi ja tarve jatkotutkimukselle

Tutkimuksessa esitettiin ohjelmistorobotiikan tekniset ominaisuudet, automatisoitavien prosessien kriteerit ja ohjelmistorobotiikan käyttökohteet. Sen lisäksi tutkimusmateriaalista tunnistettiin ohjelmistorobotiikan vaikutuksia, hyötyjä ja haasteita, joita automatisoinnista on seurannut yrityksille. Tutkimusten löydösten perusteella tehtiin päätelmiä ohjelmistorobotiikasta ja sen vaikutuksista, ja kokonaisuudessaan päätutkimuskysymyksen onnistuttiin vastaamaan. Tutkimusmateriaalista löytyi useita yhteneväisyyksiä ja siten tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavina. Eri toimialojen julkaisut esittivät yhteisiä havaintoja ohjelmistorobotiikasta, joten tuloksissa on otettu usea eri näkökulma

huomioon. Suuri osa tutkimusaineistosta on alle viisi vuotta vanhaa, ja siten ajantasaista. Tutkimuksen luotettavuutta vähentää hieman tieteellisen tutkimusmateriaalin vähyys.

Ohjelmistorobotiikasta on toistaiseksi melko vähän tieteellistä tutkimusta, joten tarvetta jatkotutkimukselle löytyy runsaasti. Ohjelmistorobotiikka on yleistynyt vasta tällä vuosikymmenellä ja siten ei ole ollut mahdollista tutkia ohjelmistorobotiikan pitkän aikavälin vaikutuksia, jotka saattavat erota lyhyen aikavälin tutkimuksista.

Tässä tutkimuksessa löydetty ohjelmistorobotiikan vaikutukset työntekijöihin olivat epäyhteneviä. Työntekijän työtyytyväisyys saattoi parantua huomattavasti, mutta myös haaste työntekijöiden työmoraaalin heikentymisestä havaittiin. Tutkimuksessa ei myöskään selvinnyt, mitä työntekijät tekevät automatisoinnin myötä vapautuneella ajalla ja miten se käytetään hyödyksi, joten vaikutuksia työntekijöihin tulisi tutkia tarkemmin.

Tutkimuksessa tunnistettiin myös ohjelmistorobotiikan strategisia vaikutuksia, joita ei esiinny tieteellisissä julkaisuissa. Ohjelmistorobotiikan taloudelliset hyödyt on tunnistettu useissa tutkimusraporteissa, joissa on empiirisesti tarkasteltu ohjelmistorobotiikan taloudellisia vaikutuksia yrityksissä, mutta tieteellinen tutkimus aiheesta puuttuu. Vastaavasti myös havainto haasteena esitetystä ohjelmistorobotiikan yhteydestä strategiaan perustuu empiirisiin tutkimusraportteihin. Tieteellisen tutkimuksen puutteen takia, yhtenä jatkotutkimusehdotuksena on tutkia näitä ohjelmistorobotiikan strategisia vaikutuksia.

Jatkotutkimusehdotuksena on myös tutkia ohjelmistorobotiikan vaikutuksia pienissä ja keskisuurissa yrityksissä. Tämänhetkinen tieteellinen materiaali ohjelmistorobotiikasta keskittyy tarkastelemaan ohjelmistorobotiikkaa erityisesti suurten yritysten näkökulmasta, vaikka ohjelmistorobotiikkaa on otettu käyttöön myös muissa organisaatioissa. Suuria yrityksiä käsitelleissä tutkimusraporteissa ohjelmistorobotiikan vaikutukset tulevat selkeästi esille, joten niistä voidaan tehdä päätelmiä, mutta kaikki päätelmät eivät ole yleistettävissä pieniin ja keskisuuuriin yrityksiin, joiden liiketoimintaprosessien ominaisuudet ovat erilaisia.

LÄHTEET

Anagnoste, S. (2018a). Robotic Automation Process – The operating system for the digital enterprise, *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, Vol. 12(1), pp. 54-69.

Anagnoste, S. (2018b). Setting Up a Robotic Process Automation Center of Excellence, *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, Vol. 6(2), pp. 307-322.

Antonoaie, V., Irimes, A. & Chicos, L. (2017). ERP processes automation in corporate environments, *MATEC Web of Conferences*, Vol. 94, pp. 1-11.

Asatiani, A. & Penttinen, E. (2016). Turning robotic process automation into commercial success – Case OpusCapita, *Journal of Information Technology Teaching Cases*, Vol. 6(2), pp. 67-74.

Autor, D., Levy, F. & Murnane, R. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 118(4), pp. 1279-1333.

Bhimani, A. & Willcocks, L. (2014). Digitisation, ‘Big Data’ and the transformation of accounting information, *Accounting and Business Research*, Vol. 44(4), pp. 469-490.

Britt, P. (2017). RPA in Its Infancy, but Large Gains Expected From Automation, *Robotics Business Review*. Saatavissa (Viitattu 30.11.2018): <https://www.roboticsbusinessreview.com/ai/rpa-infancy-large-gains-expected-automation>.

Coulter, R. (2017). IEEE P2755: Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation, pp. 1-12.

Davenport, T. & Kirby, J. (2016). Just how smart are smart machines? *MIT Sloan Management Review*, Vol. 57(3), pp. 21.

DeBrusk, C. (2017) Five Robotic Process Automation Risks to Avoid. MIT Sloan Blogs. Saatavilla (viitattu 30.11.2018): <https://sloanreview.mit.edu/article/five-robotic-process-automation-risks-to-avoid>.

Fersht, P. & Slaby, J. (2012). Robotic automation emerges as a threat to traditional low-cost outsourcing, *HfS Research*, pp. 1-19.

Frey, C. & Osborne, M. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological forecasting and social change*, Vol. 114(1), pp. 280.

Fung, H. (2014). Criteria, Use Cases and Effects of Information Technology Process Automation (ITPA), *Advances in Robotics & Automation*, Vol. 3(3), pp. 1-10.

Haapalainen, J. (2018). Automaation eri asteet sekä käyttöönoton onnistumisen avaintekijät ohjelmistorobotiikassa. *Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Kandidaatintyö.*

Halverson, B. (2017). Robotic Process Automation: The Future Of Exceptional Customer Service? Manufacturing Business Technology. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): <https://www.manufacturing.net/blog/2017/04/robotic-process-automation-future-exceptional-customer-service>.

Hindle, J., Lacity, M., Willcocks, L. & Khan, S. (2018). Robotic Process Automation: Benchmarking the Client Experience. Knowledge Capital Partners, pp. 1-30.

Information Today (2018). Everybody Loves a Bot: How to Wow Your Customers with Robotic Process Automation. Customer Relationship Management, Vol 22(5), pp. 12-13.

Kirchmer, M. (2017). Robotic Process Automation – Pragmatic Solution or Dangerous Illusion. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): <http://insights.btoes.com/risks-robotic-process-automation-pragmatic-solution-or-dangerous-illusion>.

Kolehmainen, A. (2016). Ohjelmistorobotit mullistavat työelämän – "tulee vastaava taito kuin Excelistä", Tivi. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/ohjelmistorobotit-mullistavat-tyoelaman-tulee-vas-taava-taito-kuin-excelista-6537565.

Kolehmainen, A. (2017). Verottaja hankkii miljoonalla ohjelmistorobotteja – hoitavat yksitoikkoiset työt ihmisten puolesta, Tivi. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/verottaja-hankkii-miljoonalla-ohjelmistorobotteja-hoitavat-yksitoikkoiset-tyot-ihmisten-puolesta-6613045.

Korhonen, S. (2017). Pankki visioi: joka toiselle potkut – tilalle robotteja, Tivi. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/pankki-visioi-joka-toiselle-potkut-tilalle-robotteja-6691639.

Lacity, M. & Willcocks, L. (2015). What Knowledge Workers Stand to Gain from Automation, Harvard Business Review. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): <https://hbr.org/2015/06/what-knowledge-workers-stand-to-gain-from-automation>.

Lacity, M. & Willcocks, L. (2016a). Robotic Process Automation: The Next Transformation Lever for Shared Services, The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, The London School of Economics and Political Science, London, pp. 1-35.

Lacity, M. & Wilcocks, L. (2016b). A New Approach to Automating Services, MIT Sloan Management Review, Vol. 58(1), pp. 41.

Lacity, M., Willcocks, L. & Craig, A. (2015a). Robotic Process Automation at Telefónica O2, The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, The London School of Economics and Political Science, London, pp. 1-19

Lacity, M., Willcocks, L. & Craig, A. (2015b). Robotic Process Automation: Mature Capabilities in The Energy Sector, The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, The London School of Economics and Political Science, London, pp. 1-19.

Lacity, M., Willcocks, L. & Craig, A. (2016). Robotizing Global Financial Shared Services at Royal DSM, The Outsourcing Unit Working Research Paper Series, The London School of Economics and Political Science, London, pp. 1-26.

Lappalainen, E. (2018). Nordean von Koskull uhosi yli 1000 tehtävän siirtyvän roboteille - mutta lainapäätöksiä tekoäly ei pääse vielä tekemään, Talouselämä. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): <https://www.talouselama.fi/uutiset/nordean-von-koskull-uhosi-yli-1000-tehtavan-siirtyvan-roboteille-mutta-lainapaatoksia-tekoaly-ei-paase-viela-teke-maan/a4e7a7a6-d970-33fb-baba-43f37d8845eb>.

McCann, D. (2018). The New Digital Workforce: Robotic process automation emerges from the back office to take on core finance tasks, The Magazine for Senior Financial Executives, CFO Publishing Corp. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): <http://ww2.cfo.com/applications/2018/09/special-report-the-new-digital-workforce>.

Passy, J. (2017). Robotic Process Automation; By replicating human tasks, software bots will drive scale and efficiency in loan manufacturing, National Mortgage News, Vol. 41(9), pp. 18.

Poussa, H. (2018). Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen tukkukaupan prosessitehokkuuden kehittämisessä. *Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Kandidaatintyö.*

Prangnell, N. & Wright, D. (2015). The robots are coming, A Deloitte Insight Report, pp. 1-12.

Tanskanen, A. (2017). Ohjelmistorobotiikan vaikutukset tietotyön automatisoinnissa. *Tampereen teknillinen yliopisto. Kandidaatintyö.*

Tuominen, S. (2017). Ohjelmistorobotiikan hyödyntäminen monialaisessa palveluyrityksessä. *Tampereen teknillinen yliopisto. Diplomityö.*

van der Aalst, Wil M., Bichler, M. & Heinzl, A. (2018). Robotic Process Automation, Business & Information Systems Engineering, Vol. 60(4), pp. 269-272.

Vihavainen, S. (2016). Kysely: Kolmannes lääkäreistä käyttää yli kuusi tuntia työvuorosta tietokoneisiin – ”Joka hetki 600 lääkäriä tuijottaa ruudulla olevaa tiimalasia”, Helsingin Sanomat. Saatavissa (viitattu 30.11.2018): <http://www.hs.fi/kotimaa/art-2000002897372.html>.

Vedder, R. & Guynes, C. (2016). The Challenge Of Botsourcing, The Review of Business Information Systems, Vol. 20(1), pp. 1.

Willcocks, L., Lacity, M. & Craig, A. (2017). Robotic process automation: strategic transformation lever for global business services? Journal of Information Technology Teaching Cases, Vol. 7(1), pp. 17-28.